Вакуумное устройство РПН типа CKVV
Руководство по эксплуатации



ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO., LTD.

Благодарим вас за использование устройства РПН компании Changdian Switchgear!

Пожалуйста, внимательно прочитайте инструкцию перед использованием продукта и обратите внимание на следующее:

1. Получение товара

Проверьте и примите товар в соответствии с упаковочным листом. В случае повреждений, вызванных транспортировкой, пожалуйста, сделайте фотографии для доказательства и составления претензии к ответственной стороне, чтобы защищать свои права и интересы.

2. Использование изделия

Используйте изделие только для трансформатора, указанного при заказе. Пожалуйста, проконсультируйтесь с нашим техническим отделом заранее, если вы хотите изменить способ использования изделия.

3. Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделия

Пожалуйста, следуйте указаниям руководства и положениям соответствующих стандартов безопасности.

4. Обновления изделия

В связи с постоянным совершенствованием изделия и обновлениями, основанными на техническом прогрессе, мы оставляем за собой право изменять технические характеристики изделия и руководство по эксплуатации.

5. Требования клиентов

Если у вас возникнут какие-либо новые требования к изделию после начала эксплуатации, мы можем предоставить вам индивидуальное решение в соответствии с вашими потребностями и помочь вам решить проблему.

Примечания

Рисунки, диаграммы и другие данные в руководстве, могут в деталях отличаться от устройства РПН, который мы поставили.

Они используются только для справки. Мы оставляем за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

Содержание

1. Введение.....4
2. Упаковка, транспортирование и хранение.....6
3. Установка устройства РПН типа CKVV на трансформатор 7
4. Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току……..12
5. Сушка и заливка масла. 13
6. Установка защитных устройств и других компонентов.....15
7. Эксплуатационные требования к устройству РПН и трансформатору перед поставкой.....17
8. Транспортировка устройства РПН вместе с трансформатором и ввод в эксплуатацию 19
9. Контроль во время эксплуатации 20
10. Утилизация 21
11. Приложения..... 22

1. Введение

Устройство РПН типа CKVV выполнено в форме цилиндра и работает по принципу избирателя нагрузки. Оно объединяет в себе функции контактора и избирателя. Устройство подходит для регулирования напряжения масляных трансформаторов малой и средней мощности. Устройство CKVV соответствуют требованиям IEC60214-1 "Переключатель ответвлений часть 1: Требования к рабочим характеристикам и методы испытаний" Это высококачественный, высокотехнологичный и инновационный продукт, разработанный компанией Zunyi Changdian Switchgear.

Руководство по эксплуатации применимо к устройствам CKVV, технические характеристики и типы которых приведены в следующей таблице:

<table>
<tr><td>No.</td><td colspan="2">Параметры</td><td>III350Y</td><td>III350D</td><td>I350</td><td>III500Y</td><td>III500D</td><td>I500</td><td>I700</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2" rowspan="2">Количество фаз и способ соединения обмоток</td><td colspan="2">III</td><td>I</td><td colspan="2">III</td><td colspan="2">I</td></tr>
<tr><td>Y</td><td colspan="2">D</td><td>Y</td><td colspan="2">D</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Номинальный ток, А</td><td colspan="3">350</td><td colspan="3">500</td><td>700</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Номинальная частота, Гц</td><td colspan="7">50 or 60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">Уровень изоляции</td><td>Номинальное напряж., кВ</td><td colspan="3">35</td><td colspan="4">66</td></tr>
<tr><td>Максимальное напряжение оборудования, кВ</td><td colspan="3">40.5</td><td colspan="4">72.5</td></tr>
<tr><td>Испытательное напряжение промышленной частоты (50гц, 1мин), кВ</td><td colspan="3">95</td><td colspan="4">140</td></tr>
<tr><td>Импульс (1.2/50 мкс) кВ</td><td colspan="3">225</td><td colspan="4">350</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Максимальное число положений</td><td colspan="7">10 без предызбирателя и 19 с предызбирателем</td></tr>
</table>

1.1. Структура условного обозначения

CK	Логотип компании
VV	Тип устройства РПН
III	Число фаз устройства РПН (I - одна фаза, III - три фазы
500	Номинальный ток устройства А
Y	Способ соединения обмоток (D - треугольник, Y -звезда)
72.5	Максимальное напряжение оборудования (кВ)
-10193W	Схема подключения избирателя

Обозначение схемы подключения избирателя: 10 19 3 W

10: Общее число контактов по окружности на фазу
19: Максимальное число рабочих положений
3: Количество средних положений (0, 1, 3)
W: Знак W если применяется предызбиратель в виде реверсора, знак G если применяется предызбиратель в виде переключателя грубых ступеней, отсутствует знак если нет предызбирателя

1.2 Условия окружающей среды

Температура масла не выше +105°C и не ниже -25°C.
Температура окружающего воздуха не выше +40°C и не ниже -60°C.
Наклон монтажной плоскости относительно вертикальной не превышает 2°.
На месте установки должны отсутствовать пыль, взрывоопасные и агрессивные газы.

1.3 Основные параметры

Основные параметры устройства CKVV приведены в приложениях 1,2 и 3.
Переходное сопротивление контактов составляет не более 500 мкОм.
Превышение температуры токоведущих контактов и токопроводящих частей устройства РПН над маслом при токе в 1,2 раза превышающем номинальный сквозной ток не должно быть более 20°C.

1.2. Состав устройства

Устройство РПН типа CKVV состоит из избирателя нагрузки и моторного привода. Избиратель нагрузки является dfreevysv, погружным, быстродействующим устройством РПН, состоящим из контактора с токоограничивающими резисторами и совмещённым с ним избирателем отводов (см. рис. 1).

Избиратель нагрузки устанавливается на крышке трансформатора с помощью головного фланца и соединяется с моторным приводом через червячный редуктор на крышке головки, горизонтальный приводной вал, угловую коническую передачу и вертикальный приводной вал. Им можно управлять вручную и от моторного привода, местно или дистанционно.

Для устройства CKVV с номинальным напряжением 72.5 кВ, устанавливаемого на трансформаторе с напряжением 110 кВ, обычно требуется установка потенциального резистора. Из-за ограниченного пространства внутри трансформатора может быть предусмотрен потенциальный резистор на отдельной плите.



Рис. 1. Устройство РПН типа CKVV

2. Упаковка, транспортирование и хранение

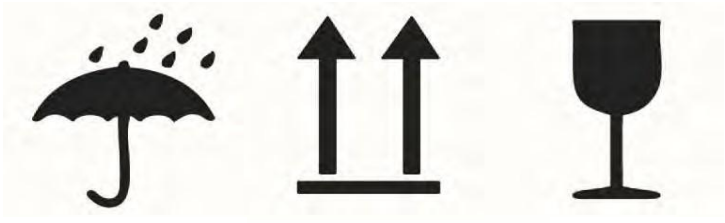
После заводских испытаний устройства CKVV вместе с моторным приводом, контактор и избиратель ответвлений фиксируются в положении поставки. Все части устройства помещены во влагонепроницаемую защитную упаковку и будут распаковываться при их установке.

2.1 Транспортировка

a. Упаковка продукта, поступающего с завода, подходит для различных форм транспортировки.

b. Упаковочные коробки должны быть размещены разумно в соответствии с положением их центра тяжести и расположены в соответствии со знаком на упаковочной коробке.

Описание предупреждающих знаков на упаковочной коробке (Рис. 2)



Беречь от влаги Верх Хрупкий груз

Рис. 2. Предупреждающие знаки

Предостережение:

При работе с устройством РПН, моторным приводом и различными компонентами эти компоненты должны быть закреплены. В противном случае есть опасность опрокидывания, серьезной травмы или даже несчастного случая.

2.2 Приёмка доставленного товара

Каждая партия доставленного товара должна быть проверена, принята и подтверждена подписью получателя. Получатель должен проверить следующие пункты:

- Количество полученной продукции согласно упаковочному листу на момент получения.
- Целостность упаковки полученного товара.

Если вы обнаружите, что упаковка повреждена при получении товара, необходимо сделать фотографии поврежденной упаковки и поврежденного товара в упаковке в качестве доказательства для требования компенсации от ответственной стороны и защиты ваших прав. Если выяснится, что товар не соответствует упаковочному листу, вам следует отказаться от подписи документов за товар и немедленно связаться с перевозчиком. Если проблема не будет решена путем переговоров, вы можете сообщить представителю в вашем регионе Никитин Александр Викторович +7 905 505-42-36 или ZUNYI CHANGDIAN SWITCHGEAR CO., LTD в письменной форме (горячая линия для бизнеса: 0851-23151688).

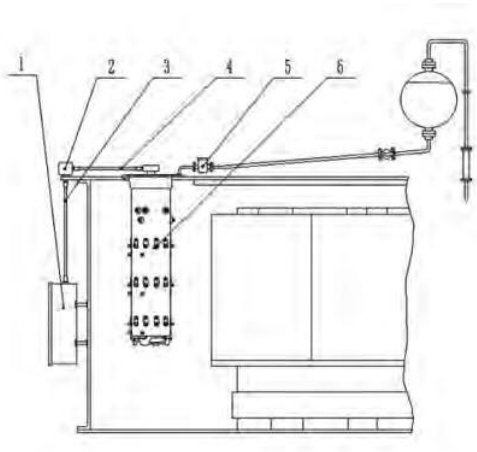
2.3 Хранение

Устройство РПН должно храниться в сухом не отапливаемом складе. Место хранения не должно содержать агрессивных газов и не должно подвергаться воздействию дождя или снега. Когда упакованные товары хранятся более 1 года, они должны быть тщательно проверены перед установкой. Если оборудование хранится в течение длительного времени, необходимо регулярно заменять осушитель и восстанавливать упаковку.

Примечание:Как правило, избиратели, приводные валы, кронштейны, конические редукторы, реле защиты, блоки управления и аксессуары размещаются в одной упаковочной коробке.

3 Установка устройства РПН типа CKVV на трансформатор

На Рис. 3 показана схема установки устройства CKV на трансформатор.



1 - Моторный привод
2 - Угловой редуктор
3 - Вертикальный приводной вал
4 - Горизонтальный приводной вал
5 - Защитное реле
6 - Переключатель нагрузки CKVV

Рис. 3. Расположение устройства РПН типа CKVV на трансформаторе

3.1 Установка переключателя нагрузки на крышке бака трансформатора

3.1.1 Монтажный фланец

Головка устройства РПН должна быть установлена на крышке трансформатора с помощью монтажного фланца (см. рис. 4) и маслостойкой уплотнительной прокладки (см. рис. 5).

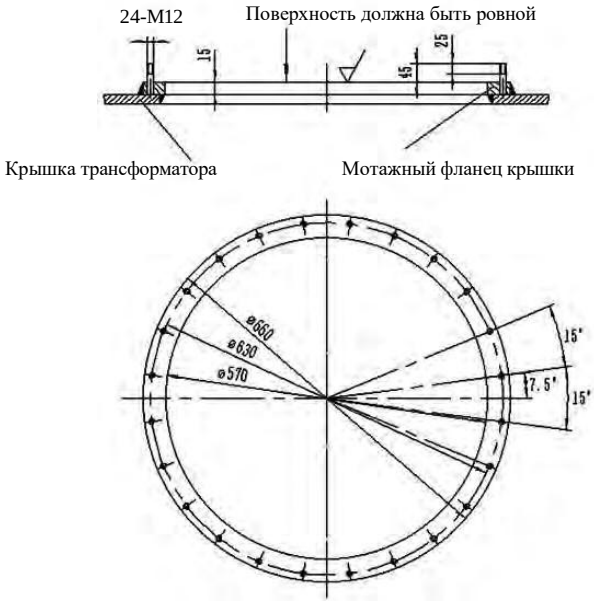


Рис. 4. Монтажный фланец

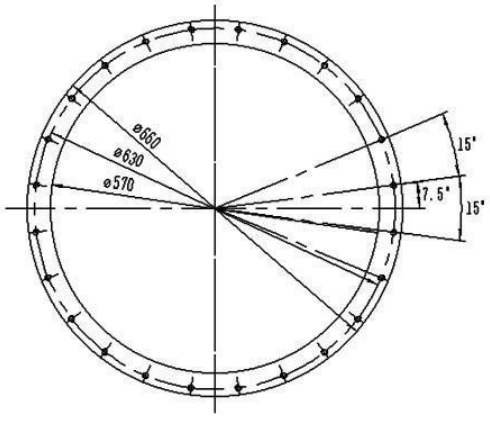


Рис. 5. Маслостойкая уплотнительная прокладка

Конструкция монтажного фланца и маслостойкой уплотнительной прокладки должны соответствовать поверхности уплотнения головки устройства РПН. Установка головки устройства CKVV на крышке трансформатора (Рис.6)

3.1.2 Переключатель CKVV опускается сквозь отверстие в крышке бака трансформатора, а головка крепится к монтажному фланцу гайками. Последовательность, следующая:

1. Поместите переключатель нагрузки на горизонтальную поверхность.

2. Протрите головку и уплотняющую поверхность монтажного фланца.
3. Установите маслостойкую прокладку на монтажный фланец.

4. Поднимите переключатель нагрузки и осторожно опустите его в отверстие монтажного фланца.
5. Будьте осторожны, чтобы не повредить контакты.
6. Убедитесь, что переключатель нагрузки установлен правильно
7. Закрепите головку на монтажном фланце.
(24 гайки с пружинными и плоскими шайбами; крутящий момент: 34 Нм)

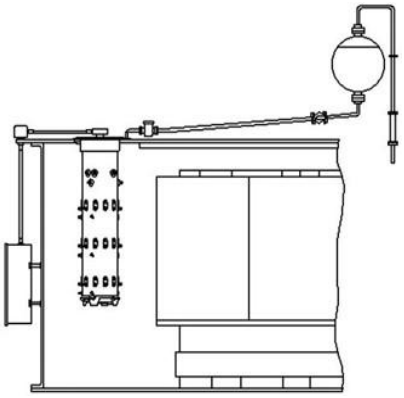


Рис. 6. Схема расположения переключателя на крышке

Советы:

Не повредите контакты и потенциальный резистор переключателя (при уровне напряжения выше 72,5 кВ он может быть оснащен потенциальным резистором).

3.2 Монтаж переключателя на трансформаторе с баком колокольного типа

3.2.1 Для установки на крышке бака колокольного типа переключатель нагрузки CKVV имеет опорный фланец, с помощью которого переключатель временно устанавливается на кронштейны, и разъёмную головку, которая закрепляется на монтажном фланце (Рис.5) колокола бака трансформатора. Части разъёмной головки должны быть соединены между собой болтами через уплотнительное кольцо (см. Рис. 7).

Монтажный фланец и уплотнительную поверхность разъёмной головки необходимо очистить перед установкой бака колокольного исполнения. Поднимите бак колокольного исполнения над верхней частью переключателя, а затем медленно опустите.

Протрите монтажный фланец и уплотнительную поверхность фланца головки. Положите прокладку на монтажный фланец и поместите фланец головки на монтажный фланец.

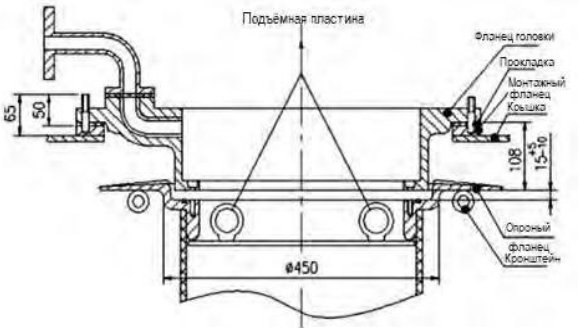


Рис. 7. Установка устройства на кронштейне

Оставьте зазор между фланцем головки и опорным фланцем. прибл. от 5 до 20 мм в зависимости от предполагаемой высоты. Проверьте положение головки с помощью двух направляющих стержней кронштейна (два направляющих стержня обеспечивают правильное расположение фланца головки и опорного фланца).

Прикрепите фланец головки к монтажному фланцу бака трансформатора 24 гайки с пружинными и плоскими шайбами; крутящий момент: 34 Нм

Приподнимите бак РПН с помощью специальной подъёмной пластины и прикрепите головку к опорному фланцу (9 винтов М8, макс. крутящий момент 14 Нм).

3.2.2 Снятие верхней крышки переключателя

1. Убедитесь, что переключатель нагрузки находится в положении поставки

2. Снимите 20 болтов М10х35 (с размером ключа № 17) с пружинными шайбами, гайками и т. д. с верхней крышки головки и сохраните их.

Предостережение: шайбы и гайки не должны упасть в бак РПН

3. Снимите верхнюю крышку переключателя и не повредите уплотняющую поверхность в процессе снятия. Не повредите уплотнительное кольцо верхней крышки (рис. 8)

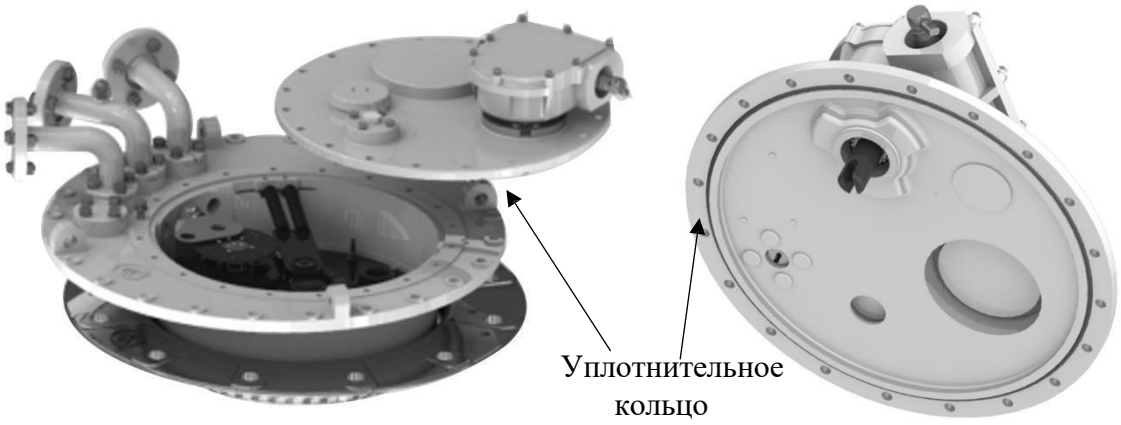


Рис. 8. Расположение уплотнительного кольца

3.2.3 Разборка механизма накопителя энергии

Опорная плита накопителя энергии крепится 5-ю болтами М8 (рис. 9). (Запомните расположение частей механизма накопления энергии)

1. Вытащите неподвижный штифт накопителя энергии с помощью болта М5×20. Запомните расположение установочного штифта для повторной установки (рис. 10).

2. Отвинтите фланец 3/4" патрубка маслозаборной трубки R (размер ключа № 27 и № 39) и обратите внимание на прокладку.

3. Поверните маслозаборную трубку по часовой стрелке на 45 градусов.

4. Ослабьте 5 винтов М8×20, обратите внимание на пружинную шайбу.

5. Поднимите механизм накопителя энергии вверх (рис. 11).

Советы:

Сохраните все снятые детали для повторной установки.



Рис. 9. Механизм накопления энергии



Рис 10. Извлечение установочного штифта

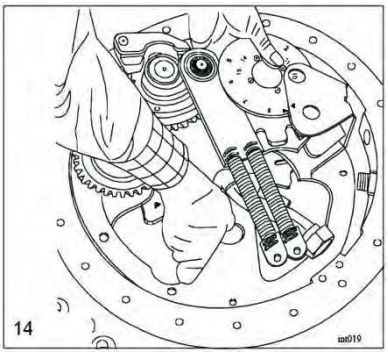


Рис. 11. Извлечение механизма накопления энергии

3.2.4 Поднятие центрального вала

1. Приподнимите маслозаборную трубку с помощью отвертки и осторожно извлеките её из центрального вала.

2. Поднимите выемную часть из бака РПН с помощью устройства для подъема выемной части (см. Приложение 4) (рис. 12 и 13).



Рис. 12. Установка устройства для подъема выемной части



Рис. 13. Извлечение выемной части

Во избежание ударов и поломки подвижного контакта выемную часть следует извлекать в два приема. Сначала необходимо подтянуть её вверх примерно на 60 мм, затем повернуть на угол (около 10°), чтобы подвижный контакт на центральном вале сместился с неподвижного контакта масляного бака, затем потяните вверх и выньте выемную часть.

При установке обратно выемная часть должна быть вставлена до конца, обязательно проверьте это.

Советы:

1. Необходимо использовать специальные стропы, иначе выемная часть будет повреждена;

2. Не ударьте по масляному баку во время подъема центрального вала, чтобы предотвратить повреждение выемной части.

3.2.5 Разборка фланца головки и корпуса переключателя

Ослабьте фиксирующие винты фланца головки переключателя (9 винтов с головкой под торцевой ключ M8 с пружинными шайбами, сохраните снятые детали для повторной установки. Выньте головку переключателя из опорного фланца. Обратите внимание на уплотнительное кольцо опорного фланца (Рис.14).

Советы:

Избегайте попадания деталей в масляный бак переключателя. В противном случае есть риск заклинивания переключателя. Это может привести к повреждению переключателя и трансформатора. Поэтому, при разборке и повторной установке проверяйте, чтобы все мелкие детали были установлены.

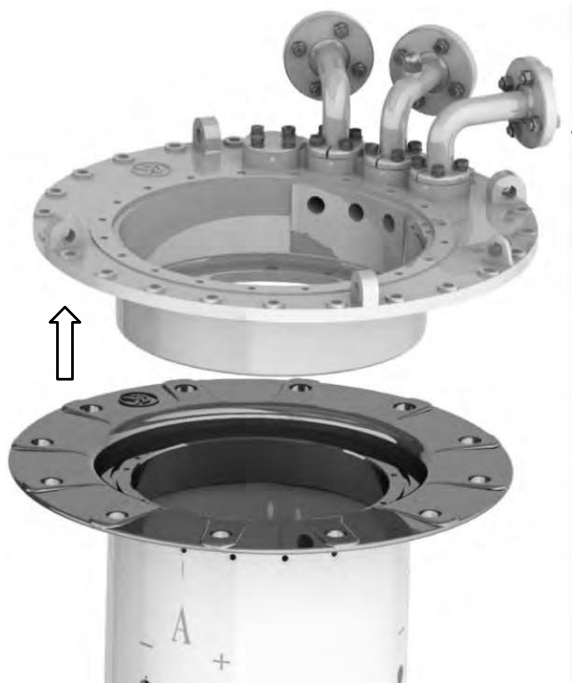


Рис. 14. Поднятие головки переключателя



Рис. 15. Масляный бак, подготовленный к подъёму

3.2.6 Установка бака переключателя нагрузки на кронштейн

Поднимите бак переключателя нагрузки на кронштейн с помощью специальной стропы. Проверьте положение переключателя и зафиксируйте его на кронштейне (рис. 15).

Советы:

Для установки необходимо использовать специальные подъемные приспособления. В противном случае существует риск повреждения масляного бака переключателя.

Подсоедините отводы регулировочной обмотки к контактам переключателя в соответствии с его маркировкой на баке (подробности см. в следующем разделе).

Подключенные отводы не должен создавать механического воздействия на контакты переключателя. Во-вторых, отводы должны быть сконструированы с достаточным запасом, чтобы переключатель мог быть поднят в его конечное положение после того, как колокол будет опущен.

3.2.7 Установка маслозаборной трубки переключателя, выемной части и механизма накопления энергии, а также крепление верхней крышки переключателя.

1. Установка маслозаборной трубки, выемной части и механизма накопления энергии должна производиться в порядке, обратном снятию.

2. Закрепите верхнюю крышку переключателя: проверьте прокладку перед закрытием верхней крышки переключателя. Равномерно затяните 20 болтов M10×35 (размер ключа №17, максимальный крутящий момент 35 Нм).

Советы:

При установке переключатель должен находиться в положении поставки.

3.3 Подключение отводов регулировочной обмотки и контактов переключателя

Отводы регулировочной обмотки и контакты переключателя должны быть правильно соединены в соответствии с маркировкой на масляном баке. Обратите внимание, что механическое воздействие отводов может привести к повреждению переключателя. Все наконечники отводов должны быть правильно и надежно закреплены. Отводы должны быть установлены таким образом, чтобы отводы, подсоединенные к переключателю, не были натянуты.

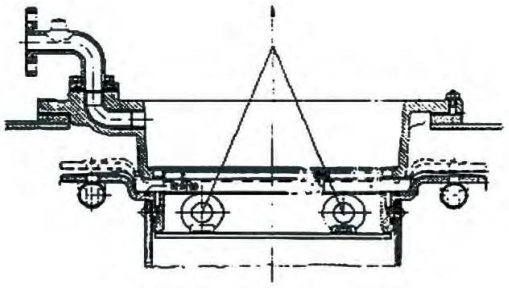
При подсоединении проводов к контактам переключателя между проводами и масляным

баком должно быть расстояние не менее 50 мм. Диаметр отверстий на контактах переключателя 11 мм, отводы крепятся-болтами М10 х 35. При схеме звезда отводящие контакты (см. Рис. 16) образуют нейтральную точку переключающего устройства, и она является клеммой для подсоединения нейтрали.



Рис. 16. Вывод нейтральной точки

Рис. 17. Подъём переключателя



После того, как переключатель установлен на монтажных кронштейнах в правильном положении перед сборкой трансформатора, опустите колокол трансформатора, а затем аккуратно поднимите переключатель за подъёмную пластину.

Медленно поднимите переключатель (рис. 17, следите за тем, чтобы переключатель не сместился по горизонтали), поместите на кронштейны временную прокладку с толщиной равной фактическому значению зазора, а затем опустите переключатель и зафиксируйте его, чтобы предотвратить смещение при подключении отводов.

4 Измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току

Перед сушкой рекомендуется провести измерение коэффициента трансформации и сопротивления постоянному току. После измерения устройство РПН должно вернуться в исходное положение поставки, установленное на заводе.

Меры предосторожности при эксплуатации:

При отсутствии масла слишком большое количество переключений устройства РПН приведет к его повреждению, поэтому количество переключений должно быть сведено к минимуму;

Работа устройства РПН без масла не должна превышать 10 циклов; Работа переключателя может осуществляться только через червячный редуктор крышки головки, а работа непосредственно с соединительного вала может вызвать некоторые проблемы. Во время работы проверяйте рабочее положение переключателя через смотровое окно редуктора (рис. 18) и не выходите за крайнее конечное положение.



Рис. 18. Смотровое окно

При наладочных работах на устройстве РПН на вал червячного редуктора головки можно надеть короткую трубку с внутренним диаметром Ø25мм, а для их соединения могут использоваться болты М8. Другой конец короткой трубки может быть оснащен маховиком или рукояткой. Для комбинированного устройства РПН из двух или трёх устройств, все головки переключателей перед работой должны быть соединены горизонтальными приводными валами.

5 Сушка и заливка масла

Чтобы обеспечить изоляционные свойства устройства РПН, необходимо провести сушку, как описано ниже.

Советы:

Перед сушкой необходимо снять верхнюю крышку переключателя, включая верхний редуктор, механизм привода, газовое реле, датчик давления, предохранительный клапан, конический угловой редуктор, датчик температуры и масляный фильтр. Эти детали следует поместить за пределы сушильной печи.

5.1 Вакуумная сушка

5.1.1 Сушка в печи под вакуумом

При сушке в баке под вакуумом крышку головки надо снять и поместить вне вакуумного бака.

a. Прогрев: Устройство РПН нагревается при нормальном давлении воздуха со скоростью 10° С в час до достижения конечной температуры (110°С).

b. Предварительная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 20 часов в циркулирующем горячем воздухе при максимальной температуре 110°С.

c. Вакуумная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 50 часов при максимальной температуре от 105°С до 125°С и остаточном давлении до 133 Па.

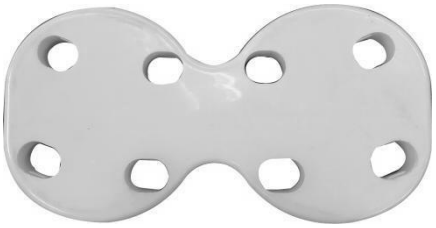


Рис. 19. Перепускная труба

5.1.2 Вакуумная сушка в баке трансформатора

Так как крышка головки закрыта в течение всего процесса сушки, необходимо использовать перепускную трубу (см. рис. 19) для соединения маслоналивного фланца устройства РПН с переливным фланцем бака трансформатора.

a. Перепускная труба с внутренним диаметром не менее 25 мм должна быть подсоединена между присоединениями E2 и Q на головке переключателя нагрузки устройства РПН.

b. Прогрев: Устройство РПН нагревается при нормальном давлении воздуха со скоростью 10°С в час до достижения конечной температуры (110°С).

c. Предварительная сушка: Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 20 часов в циркулирующем горячем воздухе при максимальной температуре 110°С.

d. Устройство РПН должно непрерывно сушиться в течение 50 ч при максимальной температуре от 105°С до 125°С и остаточном давлении до 133 Па.

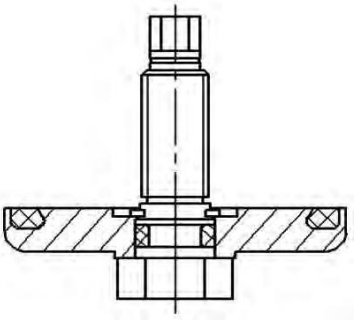


Рис. 20. Сливная пробка

5.2 Сушка в парах керосина

5.2.1 Сушка в печи

При сушке крышку головки механизма переключения необходимо демонтировать и хранить за пределами сушильной печи. Сливную пробку на дне масляного отсека необходимо открыть перед началом сушки (Рис. 20) и снова затянуть после окончания сушки и высыхания паров керосина (момент затяжки 18-20 Н·м).

Советы:

После сушки пробка для слива керосина должна быть снова закрыта, чтобы масло из масляного бака переключателя не попало в бак трансформатора. При сушке в печи необходимо снять крышку головки устройства РПН.

5.2.1.1 Нагрев: Подайте пары керосина при температуре около 90°C и поддерживайте постоянную температуру в течение 3-4 часов.

5.2.1.2 Сушка: повышайте температуру паров керосина со скоростью 10°C в час, пока не будет достигнута заданная конечная температура (максимум 125°C). Продолжительность сушки обычно равна продолжительности сушки трансформатора и составляет не менее 50 ч.

5.2.2 Сушка парами керосина в баке трансформатора

Если трансформатор сушится в парах керосина в собственном баке, крышка головки РПН должна оставаться герметичной в течение всего процесса сушки. Для заполнения бака контактора парами керосина используйте общую трубу с внутренним диаметром не менее 50 мм для подсоединения к патрубкам R и Q.

Процедура, температура и продолжительность сушки описаны в предыдущем разделе.

После сушки проверьте, не ослабли ли крепления, при обнаружении ослабления их необходимо подтянуть. Если устройство РПН необходимо привести в действие, бак контактора переключателя должен быть заполнен маслом.

Советы:

Переключение без повторной заливки масла после сушки приведет к повреждению устройства РПН.

5.3 Заливка масла

После сушки переключателя его необходимо как можно скорее заполнить трансформаторным маслом, чтобы предотвратить попадание влаги масляный бак переключателя. Для заливки масла в маслорасширитель и масляный бак переключателя должно использоваться трансформаторное масло, отвечающее требованиям П 8.4.1. Использование других масел не отвечающим данным требованиям может поставить под угрозу безопасную работу устройства РПН и трансформатора.

Установите крышку головки переключателя и затяните все 20 болтов М10 (ключ№ 17, максимальный крутящий момент 34 Нм). В переключатель и трансформатор необходимо одновременно заливать новое трансформаторное масло под вакуумом.

Согласно IEC60214-1, для переключателей типа CKVV допускается переключение в диапазоне температур масла от -25°C до +105°C и до 115°C при перегрузке.



Рис. 21. Патрубки

Предостережения:

Слишком малое количество масла или его отсутствие в масляном баке может повредить механизм переключения!

Продолжение работы устройства РПН без масла после сушки может привести к повреждению устройства РПН!

Перед первым включением после сушки трансформатора убедитесь, что переключатель полностью погружен в масло трансформатора, а масляный бак переключателя заполнен маслом.

6 Установка защитных устройств и других компонентов

6.1 Установка патрубков

На головке механизма переключения имеется три патрубка. Ослабьте зажимное кольцо (4 болта M10, ключ № 17), и патрубок (рис. 21) можно будет свободно вращать

6.1.1 Соединение патрубка R используется для установки газового реле и должно быть установлено в соответствии с руководством по эксплуатации газового реле, предоставленным поставщиком.

Советы:

Стрелка на реле должна указывать на масляный расширитель. Наклон соединительной трубы вверх должен быть не менее чем 2° в сторону расширителя. Если перепад высот между крышкой головки переключателя нагрузки и уровнем масла в маслорасширителе превышает 5 м, укажите это в примечании в опросном листе.

6.1.2 Патрубок S трубы слива масла

Используется для подключения устройства очистки масла РПН. Если маслофильтровальная установка не подключена, то патрубок S подключается к трубе с краном на конце, расположенной сбоку от бака трансформатора на удобной высоте и используется для слива масла из контактора при ремонте или замены масла при обслуживании.

6.1.3 Патрубок Q для заливки масла

Патрубок Q используется для подсоединения трубы возврата масла от маслофильтровальной установки. Если маслофильтровальная установка не используется, то ставится заглушка.

Патрубок Q также может использоваться для специального исполнения и используется для установки устройства контроля переключения, если таковое имеется.

6.1.4 Соединительный фланец E2

Соединительный фланец E2 обычно закрывается крышкой. Соединительный фланец E2 непосредственно подсоединен к масляному баку трансформатора и может быть подсоединен к газосборной магистрали газового реле трансформатора.

Когда устройство РПН вакуумируется, перепускная трубка должна быть подсоединена между патрубками E2 и Q, чтобы можно было одновременно вакуумировать баки переключателя и трансформатора.



Рис. 22. Верхний червячный редуктор

6.2 Установка моторного привода

Подробнее об установке см. в руководстве по эксплуатации моторного привода.

6.3 Установка конического углового редуктора и верхнего червячного редуктора

Коническая передача крепится к кронштейну, приваренному к крышке трансформатора, двумя болтами М16 (Рис. 23)**.**

Горизонтальный приводной вал конической передачи должен находиться на одной линии с концом вала верхнего червячного редуктора. Червячный редуктор можно поворачивать, сняв прижимную пластину и ослабив зажимное кольцо.

После регулировки положения верхнего червячного редуктора (рис. 22) зажимное кольцо необходимо затянуть (максимальный момент 15 Нм), прижимную пластину надеть, а болты застопорить стопорным элементом. Установка специально разработанной конической передачи и её вертикального или горизонтального приводного вала и промежуточной опоры может быть выполнена, как описано выше.

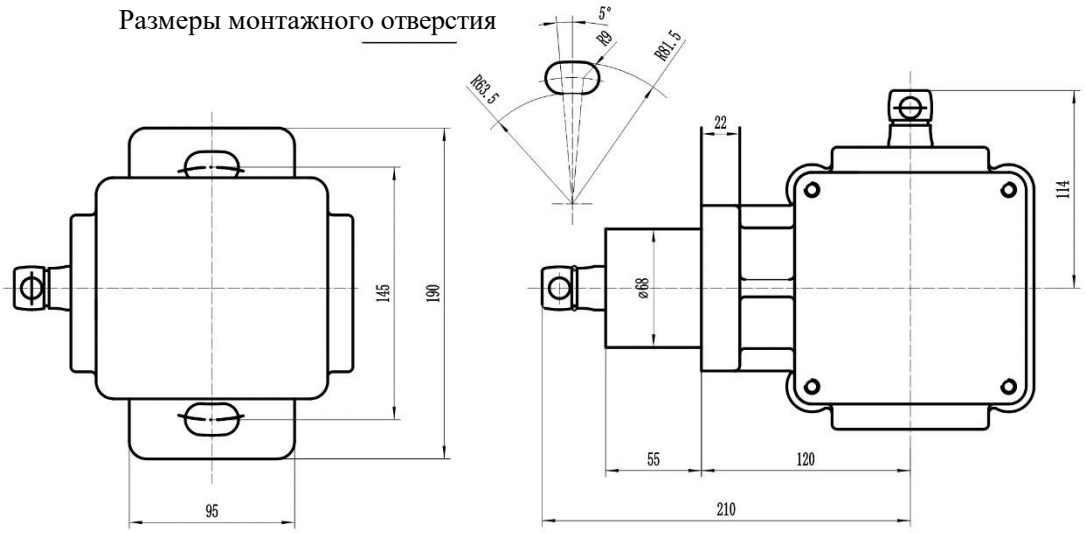


Рис. 23. Угловой конический редуктор

6.4 Установка приводных валов

Приводной вал (См. рис. 24) представляет собой механическое соединение между моторным приводом и механизмом переключений. Вертикальное вращение преобразуется в горизонтальное.

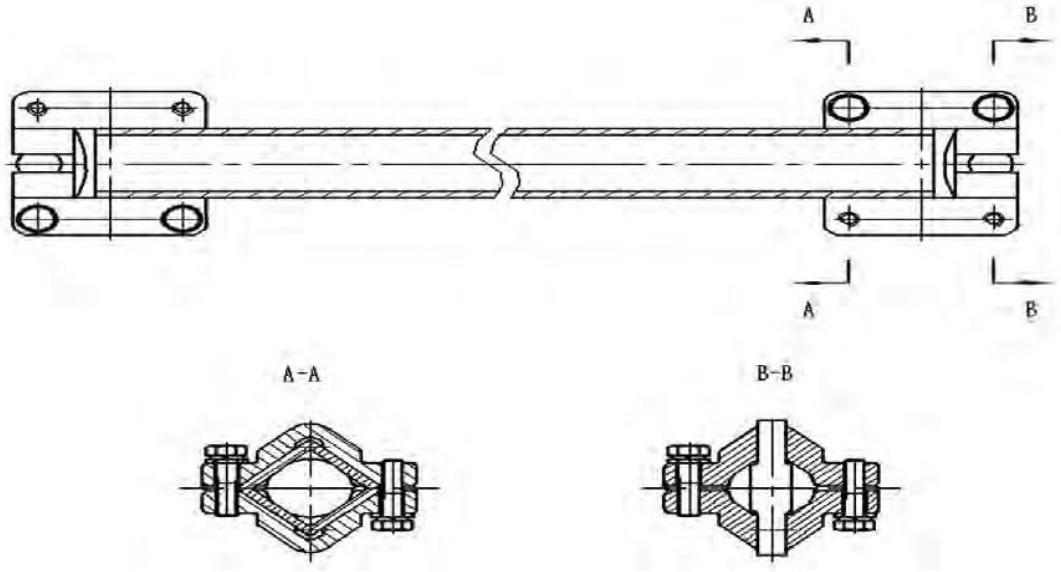


Рис. 24. Приводной вал

Приводной вал и защитный кожух должны быть обрезаны до фактического требуемого размера в соответствии с требованиями сборки перед установкой. Сначала установите вертикальный приводной вал между моторным приводом и угловым редуктором, а затем установите горизонтальный приводной вал между угловым редуктором и верхним червячным редуктором. При длине приводного вала более 2 м следует предусмотреть промежуточную опору для предотвращения вибрации (предусматривается при заказе).

Для комплекта из трёх однофазных устройств 3 x CKVVI приводной вал должен быть установлен следующим образом:

6.4.1 Проверьте, совпадают ли положения каждого переключающего устройства (проверьте смотровое окошко на крышке головки). Все однофазные устройства должны находиться в положениях поставки.

6.4.2 При необходимости поверните верхний редуктор в правильное положение и зафиксируйте его (затяните зажимное кольцо и зафиксируйте стопорную накладку). Обратите внимание, что положения редукторов на головке каждого устройства должны быть одинаковыми.

6.4.3 Поверните конец вала верхнего редуктора каждого устройства против часовой стрелки, до срабатывания контактора, то есть до переключения устройства на одну ступень, а затем проверьте, совпадают ли положения каждого РПН.

6.4.4 Установите горизонтальный приводной вал между каждым червячным редуктором.

6.4.5 Поверните соединенные 3 комплекта устройств 3xCKVVI по часовой стрелке в положение поставки.

Советы: убедитесь, что положение является средним положением, достигаемым при переключении на понижение положения. Проверьте совпадение положений на устройствах с положением на моторном приводе.

6.4.6 Установка защитного кожуха.

6.4.7 Установка вертикального приводного вала

6.5 Регулировка положения переключающего устройства

После подключения механизма переключения к моторному приводу, необходимо произвести вручную не менее 1-го цикла переключений, прежде чем его можно будет использовать от электричества; он должен управляться вручную, чтобы проверить, завершена ли работа контактора до того, как моторный привод остановится и убедиться, что существует очевидный временной интервал (1,5 ~ 2 метки перед красной линией на циферблате переключения), и что он должен быть симметричным в обоих направлениях.

Проверка соединения выполняется следующим образом:

6.5.1 Поворачивайте рукоятку моторного привода в направлении 1 → N до момента срабатывания контактора (в этот момент слышен стук), продолжайте поворачивать рукоятку в том же направлении, считая обороты до того момента, когда стрелка циферблата дойдёт до середины смотрового окошка. Запишите число оборотов рукоятки (m).

6.5.2 Поверните рукоятку в обратном направлении N → 1 и запишите количество оборотов ручки (k), как описано выше.

6.5.3 Если m=k, соединение правильное. Если m≠k и m-k>1, то необходимо произвести регулировку оборотов. Для этого отсоедините вертикальный приводной вал от моторного привода, поверните рукоятку на (m-k)/2 оборотов в направлении большего количества оборотов и затем подсоедините вертикальный вал к приводу. Снова проверьте соединение и запишите число оборотов в обоих направлениях. Прекратите регулировку, когда m-k<1.

7 Эксплуатационные требования к устройству РПН и трансформатору перед поставкой

В соответствии с требованиями контроля качества трансформаторного завода устройство РПН должно быть испытано на трансформаторном заводе. Перед поставкой устройства РПН с трансформатором необходимо выполнить следующие проверки:

7.1 Механические испытания

Перед включением трансформатора устройство РПН должно пройти полный рабочий цикл, чтобы гарантировать отсутствие неисправностей в механизме переключения и моторном приводе; на каждом рабочем положении номер положения на указателе моторного привода, дистанционном указателе положения и указателе положения механизма переключений должны быть одинаковыми. Проверьте работу электрических и механических блокировок РПН и моторного привода в двух конечных положениях

Советы:

Не используйте устройство РПН после сушки без смазки маслом. В противном случае подшипники и уплотнения будут повреждены.

Положения переключателя и моторного привода должны совпадать, в противном случае они будут серьезно повреждены.

7.2 Выпуск воздуха

Заполните бак переключателя трансформаторным маслом и выпустите воздух из него следующим образом:

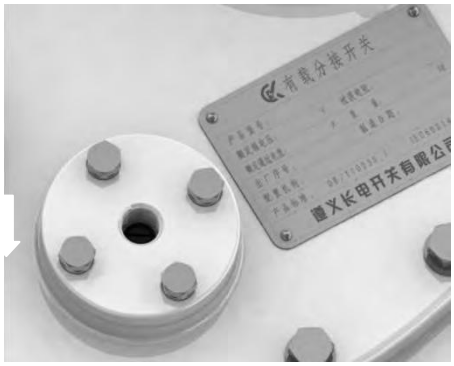


Рис. 25. Пробка выпуска воздуха на крышке головки

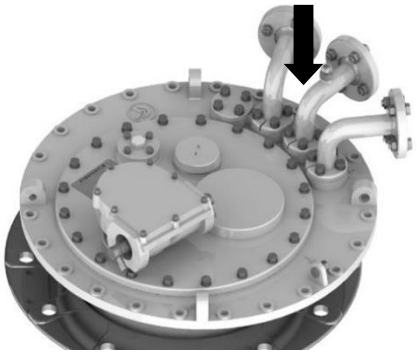


Рис. 26. Пробка выпуска воздуха на патрубке

Используйте резьбовую пробку на крышке головки (Рис. 25), чтобы выпустить воздух из-под крышки контактора: открутите болт и выкрутите винт - M6 с максимальным крутящим моментом 2 Нм.

Используйте пробку на патрубке (S) (Рис. 26), чтобы выпустить воздух из сифонной трубки: для этого снимите накидную гайку M16 ключом № 22 с максимальным крутящим моментом 9 Нм, и отверните винт - M6 (максимальный крутящий момент 2 Нм).

Советы:

Из сифонной трубки воздух надо выпустить полностью. В противном случае уровень изоляции устройства РПН будет значительно ослаблен.

7.3 Заземление

Подсоедините устройство РПН к масляному баку трансформатора через проводник и болт заземления на головке переключателя (2 болта и гайки M12, ключ № 19) (Рис. 27). Соедините корпус моторного привода с масляным баком трансформатора через провод и болт заземления M12.



Рис. 27. Болт заземления

7.4 Электрические испытания трансформатора

После вышеуказанных операций можно проводить электрические испытания, необходимые для приемки трансформатора.

Советы:

Под крышкой переключателя, в маслорасширителе и на выходе из воздухоосушителя может скапливаться газ, что представляет опасность тяжелых травм из-за взрыва газа, разлетающихся деталей и вытекания горячих жидкостей.

Пожалуйста, убедитесь, что нет открытого пламени, источника тепла или электрической искры (например, электрической искры, вызванной электростатическим действием) в пределах его прямого контакта, и что нет возможности их образования.

7.5 Положение поставки устройства РПН

По окончании всех испытаний переключатель и моторный привод должны быть установлены в положение поставки.

8 Транспортировка снятого с трансформатора моторного привода

8.1.1 Установите моторный привод в положение поставки, затем снимите приводной вал.

8.1.2 Снимите моторный привод

8.1.3 Не эксплуатируйте моторный привод, если устройство РПН не соединено должным образом. Моторный привод и приводной вал переустанавливаются в соответствии с разделами 6.2-6.5 руководства.

8.2 Транспортировка с маслом и без маслорасширителя

Если трансформатор заполнен маслом, но хранится и транспортируется без маслорасширителя, между внутренней частью масляного бака контактора и масляным баком трансформатора должна быть установлена перепускная труба для компенсации статического давления, вызванного расширением масла. Перепускная труба устанавливается между присоединениями E2 и Q головки переключателя.

Для кратковременного хранения от 2 до 4 недель без маслорасширителя необходимо снизить уровень масла в баке контактора примерно на 5 л.

8.3 Транспортировка без масла

Если трансформатор транспортируется или хранится без масла, необходимо слить всё масло из масляного бака контактора. Внутренняя часть бака контактора должна быть защищена тем же способом защиты, что и трансформатора. Например, заполнением азотом. В это время необходимо установить перепускную трубу, чтобы сбалансировать внутреннее давление в баке контактора и в масляном баке трансформатора.

Советы:

Перед установкой трансформатора и вводом его в эксплуатацию необходимо снять перепускную трубу.

8.4 Ввод трансформатора в эксплуатацию

Перед вводом трансформатора в эксплуатацию убедитесь, что переключатель полностью погружен в трансформаторное масло, а его масляный бак заполнен маслом.

8.4.1 Заполните переключатель маслом в соответствии с разделом 5.3, а предельное значение качества масла должно соответствовать следующей таблице (предельное значение относится к пробе масла с температурой масла 20±5°C).

	Ud （kV/2.5mm ）	H_2O （ppm）
Когда трансформатор вводится в эксплуатацию впервые	40 (минимум)	12 (максимум)

8.4.2 Из устройства РПН должен быть выпущен воздух в соответствии с разделом 7.2.

8.4.3 Опытная эксплуатация проводится в соответствии с разделом 7.1.

8.4.4 Обязательно подключите сигнальный контакт минимального уровня масла в маслорасширителе устройства РПН к цепи отключения выключателя трансформатора.

8.4.5 Проверьте работу струйного реле в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Струйное реле должно быть подключено к цепи отключения выключателя трансформатора, чтобы трансформатор можно было отключить сразу же, когда струйное реле сработает.

8.4.6 Перед вводом трансформатора в эксплуатацию необходимо снять защитную планку с клапана сброса давления (при наличии).

8.4.7 Откройте клапан между маслорасширителем и баком РПН

Советы:

При нажатии тестовой кнопки «Отключение» струйного реле выключатель должен отключиться, а трансформатор обесточиться. Проверьте и подтвердите, что выключатель может быть включен, а трансформатор снова включен только после нажатия кнопки «Сброс» струйного реле. Обязательно соблюдайте меры предосторожности, указанные производителем трансформатора. Обязательно проверьте, открыты ли все краны между маслорасширителем и головкой устройства РПН. Обязательно соблюдайте инструкции по технике безопасности при выполнении функциональных проверок и испытаний, а также при вводе в эксплуатацию.

9 Контроль во время эксплуатации

Оперативный контроль РПН и моторного привода относится только к периодическому внешнему осмотру головки устройств РПН, реле защиты и моторного привода.

Проверьте следующие точки:

Проверьте, нет ли течи масла в уплотнительных частях головки, реле защиты и соединениях.

Хорошо ли загерметизирован механизм привода двигателя? Нормальна ли функция обогрева механизма моторного привода? В нормальном ли состоянии внешний вид каждого органа управления моторным приводом?

Если устройство РПН или механизм моторного привода сломались и не могут быть отремонтированы, или реле защиты не работает, обратитесь в наш отдел послепродажного обслуживания.

Устройство РПН, которое регулирует напряжение в течение длительного времени или длительное время не использовалось, должно выполнить не менее 2-х циклов переключения в полном диапазоне при отключенном питании трансформатора.

Рекомендуется заменять механизм накопления энергии, центральный вал и комплект подвижных контактов после того, как устройство РПН произвело 1000 000 переключений. (

Советы:

Устройство РПН должно периодически проходить техническое обслуживание для поддержания высокого уровня эксплуатационной надежности.

9.1 . Как правило, техническое обслуживание можно выполнить за один день. После 300 000 переключений РПН должен пройти техническое обслуживание.

9.2 Рекомендуется регулярно проверять устройство РПН.

9.3 Требования к качеству масла при работе устройства РПН см. в Таблице 2:

Таблица. Требования к качеству масла при работе устройства РПН

Способ регулирования	Содержание влаги	Диэлектрическая прочность
Регулировка в нейтрали	＜40 ppm	＞30 kV/2.5 mm
За исключением регулирования в нейтрали	＜30 ppm	＞40 kV/2.5 mm

Перед вводом устройства РПН в эксплуатацию или после планового технического обслуживания необходимо контролировать качество нового масла. Качество масла в РПН необходимо контролировать не реже одного раза в год или в соответствии с требованиями эксплуатации трансформатора;

Информация для контроля масла свежего или находящегося в эксплуатации при рабочей температуре трансформатора находится в Таблице. 1.

Советы:

Игнорирование циклов технического обслуживания поставит под угрозу безотказную работу переключателя и трансформатора!

9. Утилизация

9.1 Устройства РПН при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации, а также при утилизации не представляют вреда для окружающей природной среды и здоровья человека.
9.2 После окончания срока службы устройство РПН подлежит списанию и утилизации.
9.3 Порядок утилизации используемых материалов определяется действующими нормативно-правовыми актами. В общем случае руководствоваться следующими рекомендациями:
- трансформаторное масло – регенерация и повторное использование;
- металлы – переплавка, повторное использование;
- резиновые уплотнения – переработка, вторичное использование;
- электроизоляционные материалы – в слом.

10. Приложения

Приложение 1. Технические характеристики
устройства РПН типа CKVV

Приложение 2. Габаритные размеры устройства РПН
типа CKVV с предызбирателем

Приложение 3. Габаритные размеры устройства РПН
типа CKVV без предызбирателя

Приложение 4. Уровень внутренней изоляции CKV

Приложение 5. Подъёмная пластина для CKV

Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры фланца
головки переключателя нагрузки CKVV

Приложение 7. Габаритные и присоединительные размеры газового
реле

Приложение 8. Расположение червячного редуктора на крышке
головки и углы его возможного поворота

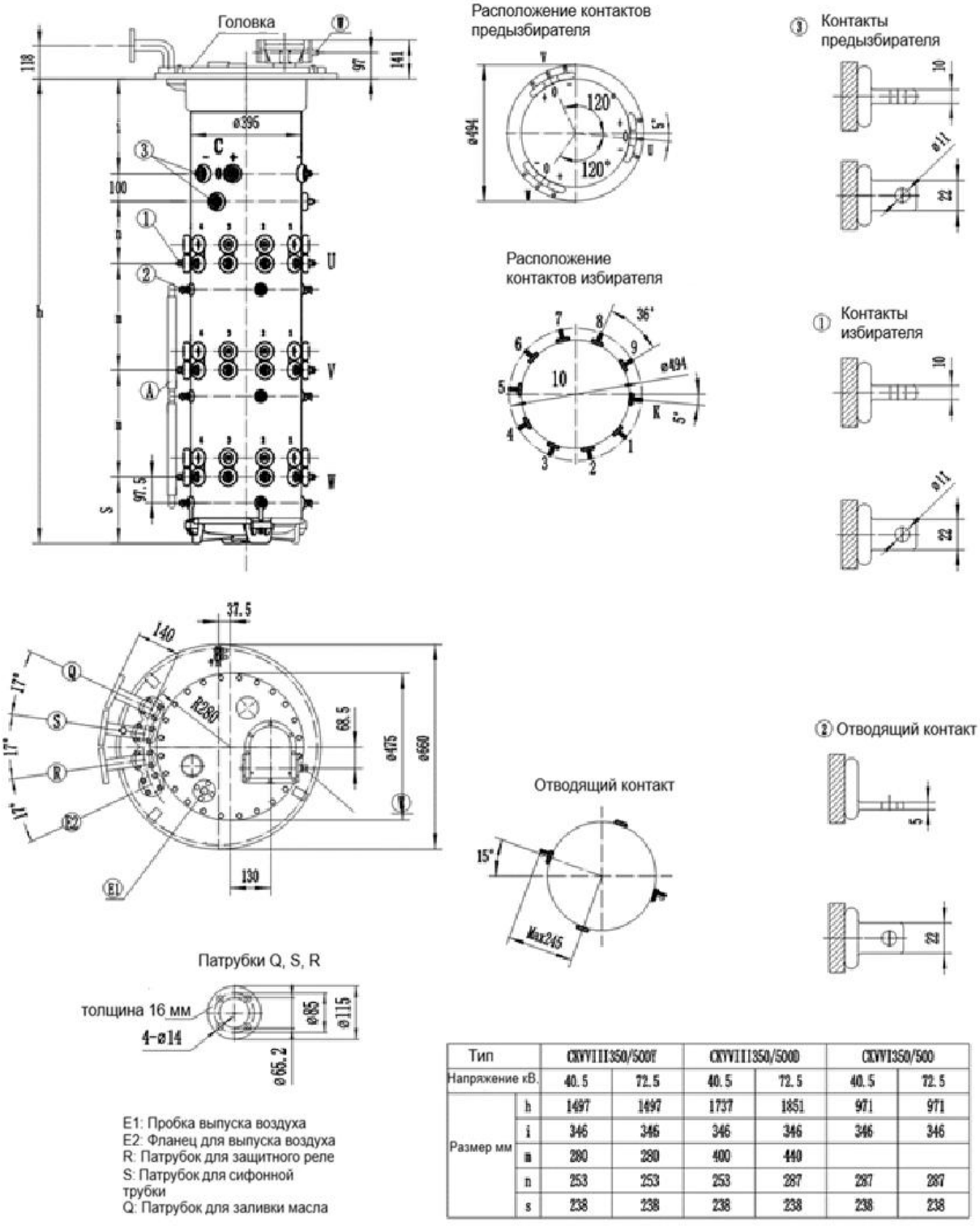
Приложение 9. (10193W) Таблица рабочих положений и схема соединений
CKVV

Приложение 1. Технические характеристики устройства РПН типа CKVV

No.	Параметры		Технические данные						
			III350Y	III350D	I350	III500Y	III500 D	I500	I700
1	Число фаз и способ соединения обмоток		Три фазы.		Одна фаза.	Три фазы.		Одна фаза	
			В нейтрали	Любое		В нейтрали	Любое		
2	Номинальный ток (А)		350			500			700
3	Стойкость при токах короткого замыкания (kA)	Термическая (3сек)	4.2			5			7
		Динамич. (пиковое значение)	10.5			12.5			17.5
4	Максимальное напряжение ступени (В)	10 contacts	1400						
6	Номинальная мощность ступени (кВА)	10 contacts	420			525			660
7	Частота (Гц)		50~60						
10	Максимальное число положений	Без предызбирателя	10			10			10
		С предызбирателем	19			19			19
9	Переходное сопротивление контактов (мкΩ)		≤ 500						
10	Время переключения (сек)		0.04～0.18						
11	Уровень изоляции	Номинальное напряжение (kB)	35			66			
		Максимальное напряжение оборудования (kB)	40.5			72.5			
		Испытательное напряжение промышленной частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	95			140			
		Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	225			350			
12	Бак переклю-чателя	Рабочее давление	3×10^4Pa						
		Герметичность	1×10^5 Па, отсутствие течи масла в течение 24 часов						
		Защита от избыточн. давлен.	Предохранительная мембрана (4~5) $\times10^5$ Па						
		Механическая прочность	Выдерживаемое давление 4×10^6 Па						
		Защитное реле	Установленная скорость потока масла 1.0 м/с ±10%						
13	Переключатель	Объём вытесняй. масла (л) Без предызбирателя	158	200	90	158	200	90	135
		С предызбирателем	185	242	115	185	242	115	160

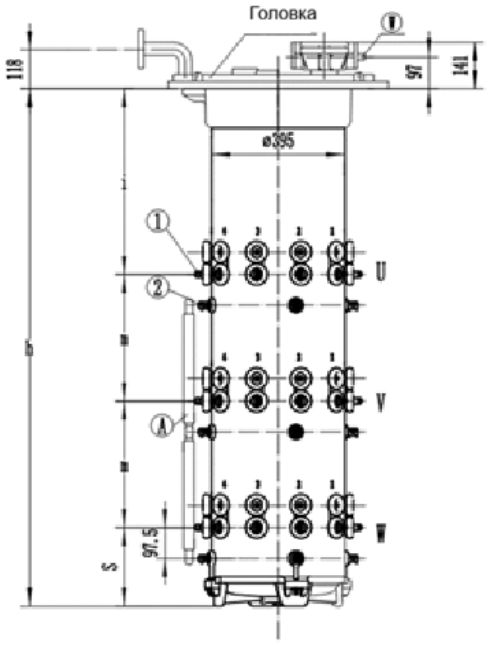
		Объём масла в баке (л)	Без предызбирателя	118	180	50	118	180	50	85
			С предызбирателем	135	190	65	135	190	65	90
		Вес нетто (кг))		170	190	120	170	190	120	140
14	Электрический ресурс			≥ 300000 переключений						
15	Механический ресурс			≥ 1500000 переключений						
Примечание. Эта спецификация является стандартной и может отличаться от поставляемого устройства РПН..										

Приложение 2. CKVV с предызбирателем габаритные размеры

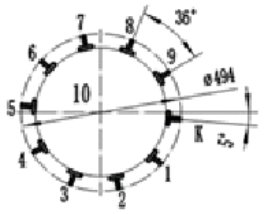


Тип		CKVVIII350/500T		CKVVIII350/500D		CKVVI350/500	
Напряжение кВ		40.5	72.5	40.5	72.5	40.5	72.5
Размер мм	h	1497	1497	1737	1851	971	971
	i	346	346	346	346	346	346
	m	280	280	400	440		
	n	253	253	253	287	287	287
	s	238	238	238	238	238	238

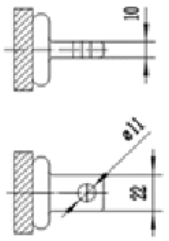
Приложение 3. CKVV без предызбирателя габаритные размеры

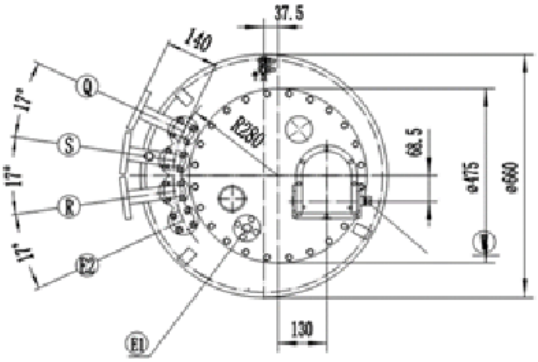


Расположение контактов избирателя

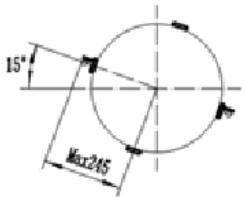


① Контакты избирателя

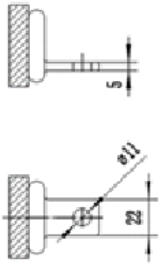




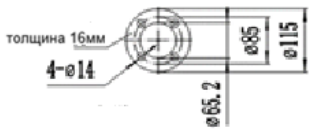
Расположение отводящего контакта



② Отводящий контакт



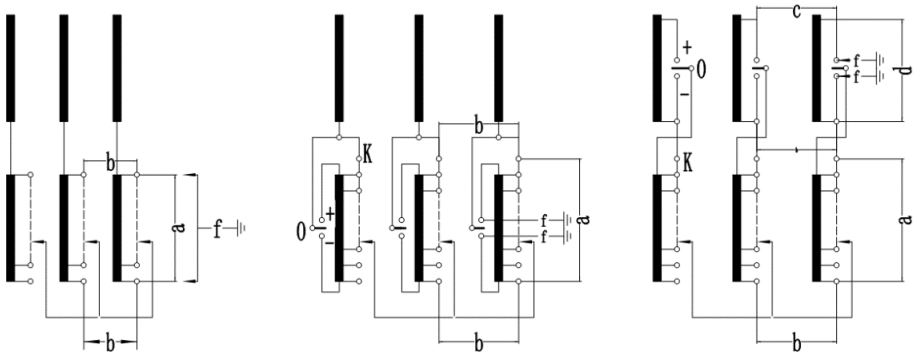
Патрубки Q, S, R



E1: Пробка выпуска воздуха
E2: Фланец для выпуска воздуха
R: Патрубок для защитного реле
S: Патрубок для сифонной трубки Q: Патрубок для заливки масла

Тип		CKVVII350/500Y		CKVVII350/500D		CKVVI350/500	
Напряжение кВ.		40.5	72.5	40.5	72.5	40.5	72.5
Размер мм.	h	1270.5	1310.5	1510.5	1630.5	710.5	750.5
	i	472.5	512.5	472.5	512.5	472.5	512.5
	m	280	280	400	440		
	s	238	238	238	238	238	238

Приложение 4. Уровень внутренней изоляции CKVV



Линейное регулирование грубых ступеней

Реверсирование

С переключателем

Обозначение изоляционного расстояния		Испытательные напряжения (кВ)）	Тип		
			III 350Y III 500Y	III 350D III 500D	I350/ I500/I700
a	10 контактов	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	200		
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	50		
b	35 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	200	225	–
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	70	85	–
	66 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	200	350	–
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	70	140	–
c	35 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	350	350	–
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	140	140	–
	66 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	350	350	–
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	140	140	–

d		Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	200
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	53
f	35 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	225
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	85
	66 кВ	Напряжение грозового импульса, (кВ, 1.2/50 мкс)	350
		Испытательное напряжение промышл. частоты, (кВ/50Гц,1 мин)	140

Описание расстояния каждой части на рисунке:

a: Между начальным и конечным отводами регулировочной обмотки

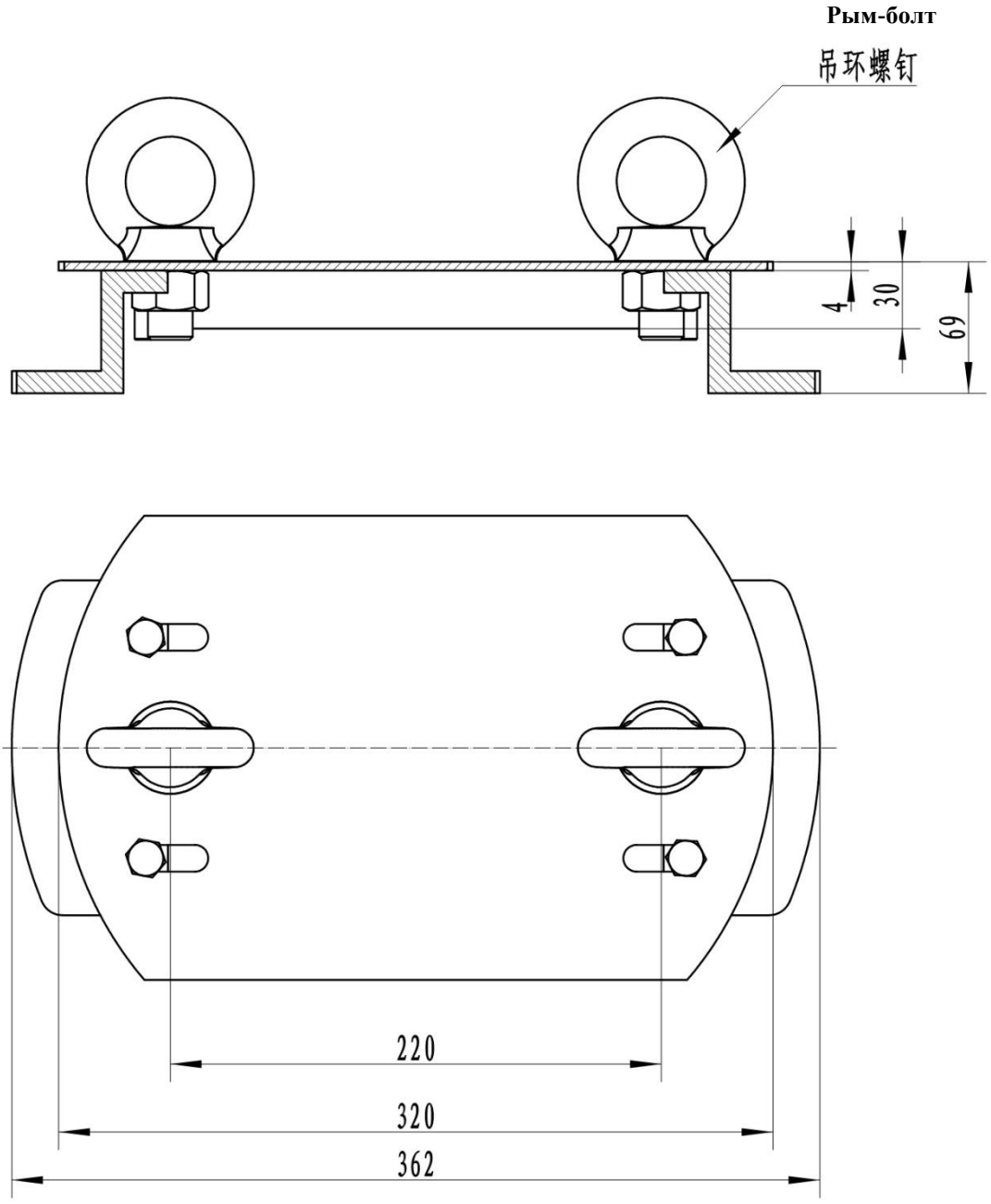
b: Между фазами

c: Между фазами грубой регулировочной обмотки

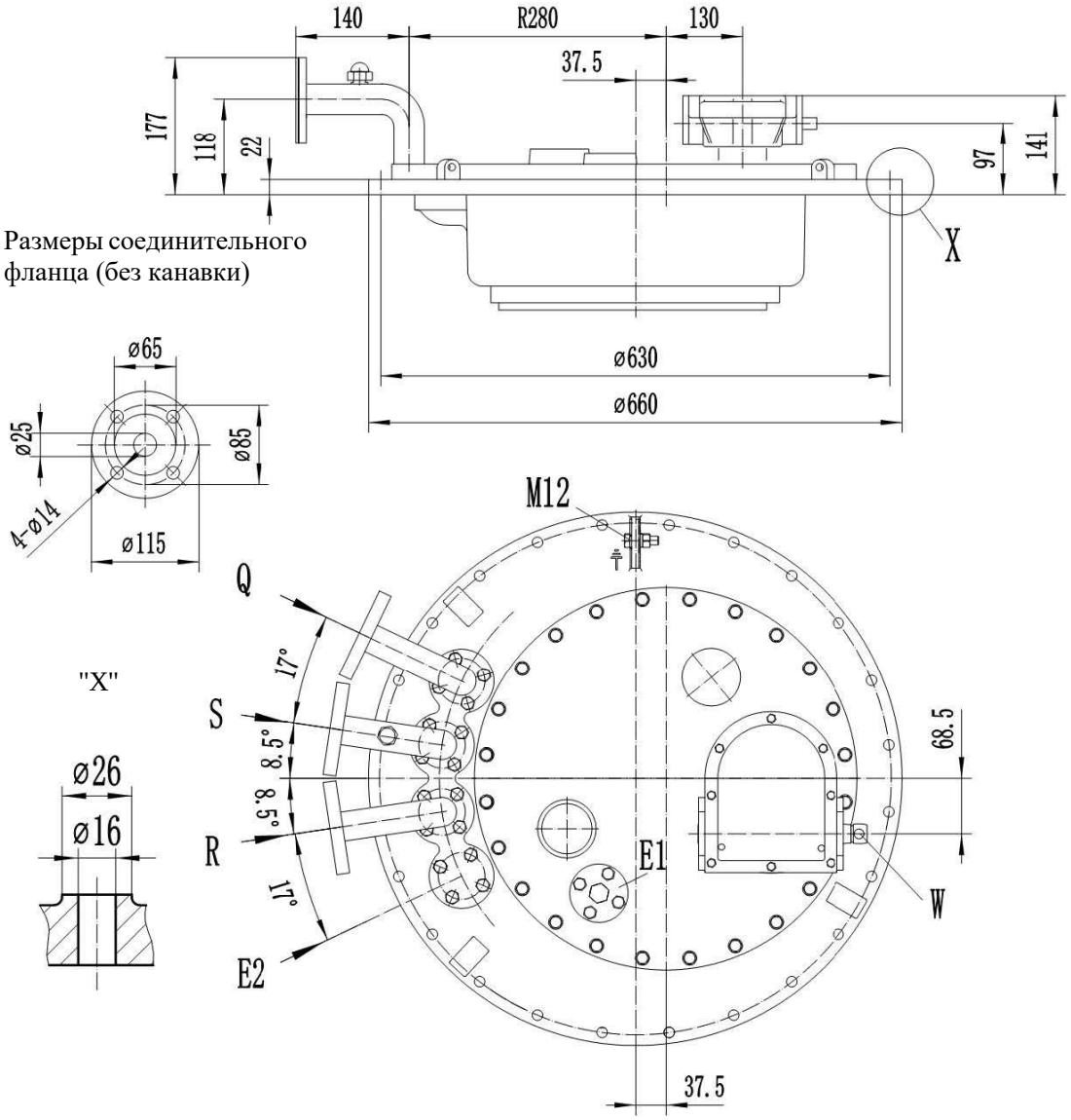
d: Между началом и концом обмотки грубой регулировки

f: Изоляция на землю

Приложение 5. Подъёмная пластина для CKVV



Приложение 6. Габаритные и присоединительные размеры фланца головки переключателя типа CKVV



E1: Пробка выпуска воздуха

E2: Фланец для выпуска воздуха

R: Патрубок для защитного реле

S: Патрубок для сифонной трубки

Q: Патрубок для заливки масла

M12: Заземляющий болт M12×35

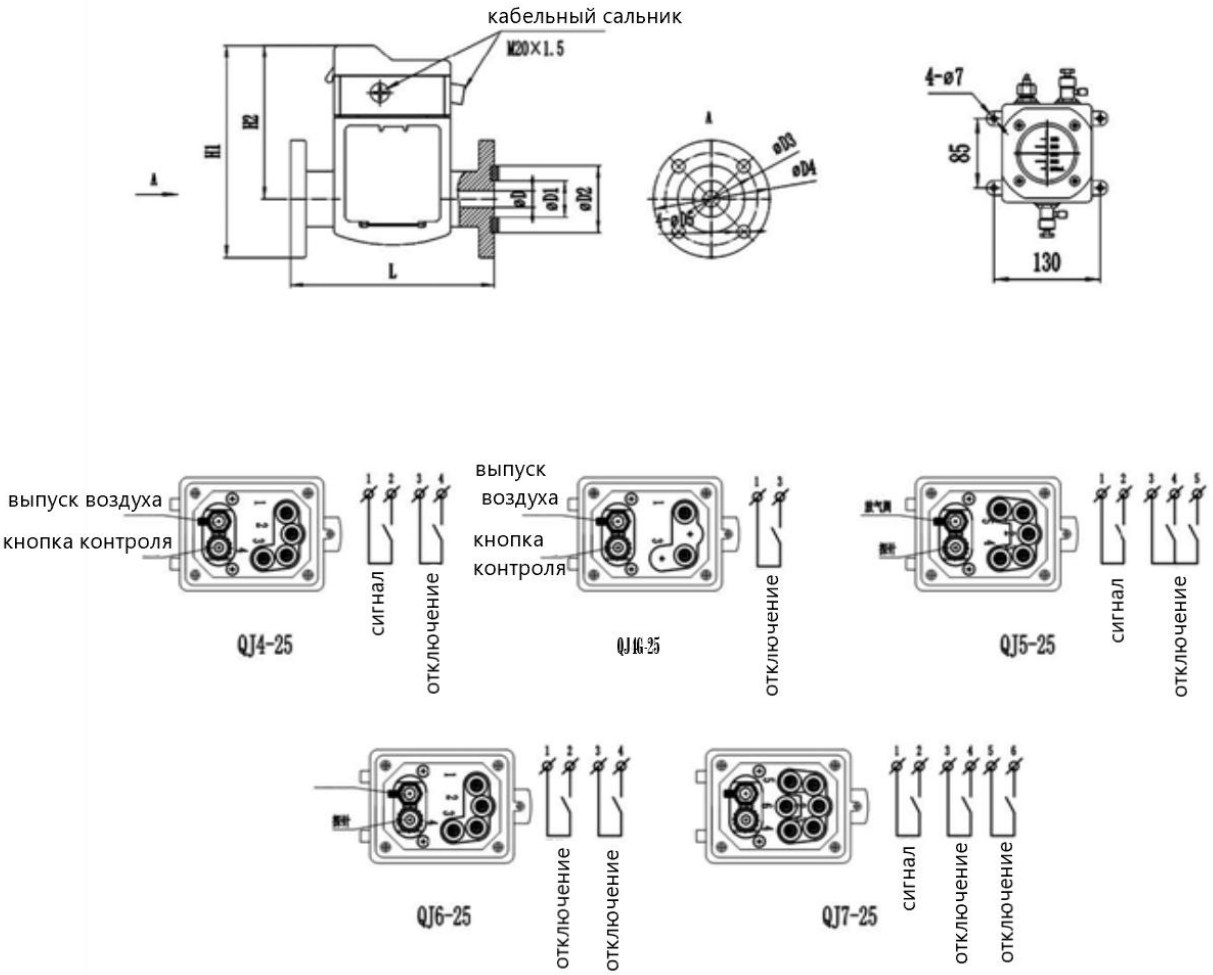
W: приводной вал

Q: вращается на 360°

S: вращается на 360°

R: вращается на 360°
(может заменяться патрубком Q)

Приложение 7. Габаритные и присоединительные размеры газового реле

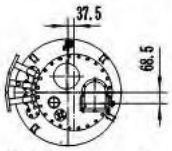
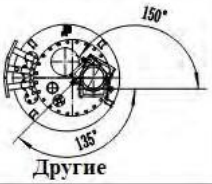
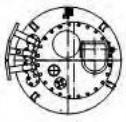
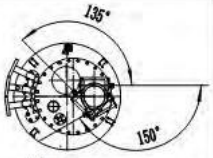


Тип	D	D1	D2	D3	D4	D5	H1	H2	L	Функции
QJ4-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	1конт. сиг., 1 конт. отк
QJ4G-25	25	35	65	85	115	14	190	133	200	1 конт. отк.
QJ5-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	1конт. сиг., 2 конт. отк. с общей точкой
QJ6-25	25	35	65	85	115	14	190	133	200	2 конт. отк
QJ7-25	25	35	65	85	115	14	215	158	200	1конт. сиг., 2 конт. отк

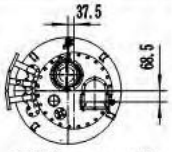
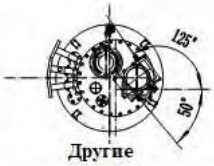
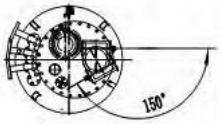
Примечание: 1. Кнопка проверки;
2. Количество клемм зависит от производителя, а фактический продукт имеет приоритет.

Приложение 8. Расположение червячного редуктора на крышке головки и углы его возможного поворота

1. Если клапан сброса давления не установлен, расположение головки может быть произвольным. Для удовлетворения своих требований, пожалуйста, выберите способ установки вала головки и предложите специальные углы (если таковые имеются) при заказе. Угол на рисунке представляет собой диапазон регулировки направления вала червячного редуктора головки.

Выход вала W червячного редуктора направо, возможные углы его поворота (стандартная заводская конфигурация)			Диапазон угла поворота правого вала W редуктора
 R1 (стандарт)	 R2	 R3	 Другие
Выход вала W налево и возможные углы его поворота (по выбору пользователя)			**Диапазон угла поворота левого вала W редуктора**
 L1	 L2	 L3	 Другие

2. При наличии клапана сброса давления расположение головки является ограниченным. Для удовлетворения своих требований, пожалуйста, выберите способ установки вала головки и предложите специальные углы (если таковые имеются) при заказе. Угол на рисунке представляет собой диапвзон регулировки направления вала червячного редуктора головки.

Выход вала W червячного редуктора направо (стандартная заводская конфигурация)		Выход вала W червячного редуктора направо и возможные углы его поворота
 R1P (стандарт)	 R2P	 Другие
Выход вала W налево и возможные углы его поворота (по запросу пользователя)		**Выход вала W червячного редуктора налево и возможные углы его поворота**
 L1P	 L2P	 Другие

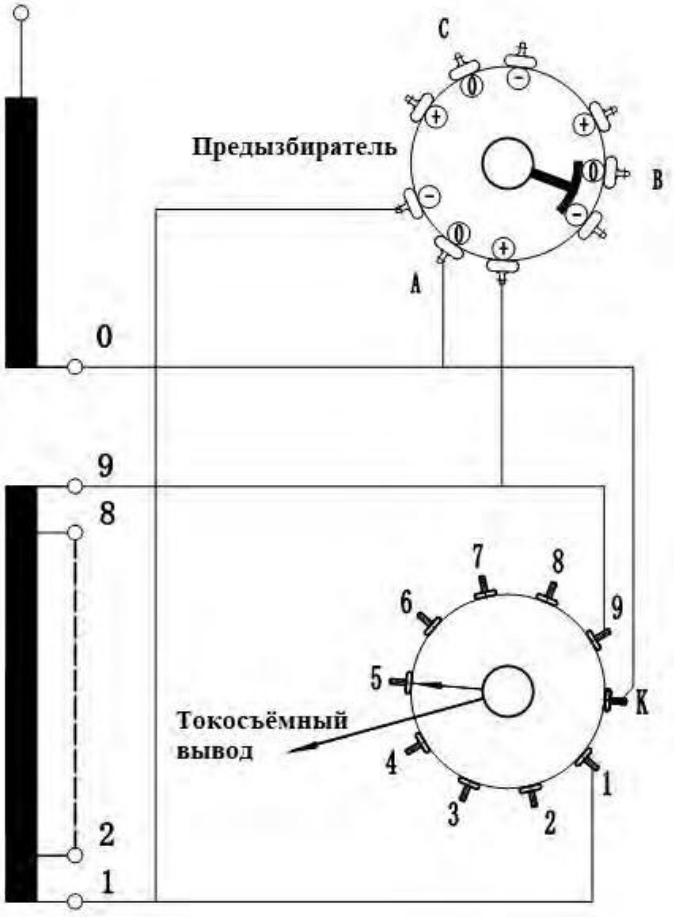
R: правый вал

L: левый вал

P: оснащён клапаном сброса давления

Приложение 9. (10193W) Таблица рабочих положений и схема соединений переключателя типа CKVV

Число положений	19	Три средних положений 9a, 9 b, 9c
Положение поставки	10	
Число различных положений	17	



Номер положения	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c	10	11	12	13	14	15	16	17
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Реверсор	← 0+																		0− →
Положение поставки помечено знаком "◤"																			

Благодарим вас за сотрудничество и поддержку нашей компании. Тепло приветствуем ваши ценные комментарии и предложения по нашей продукции.

Наша компания будет предоставлять клиентам продукцию высокого качества, отличный сервис и льготные цены.